

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-217167

(43)Date of publication of application : 07.08.1992

(51)Int.Cl. H04N 1/40  
G03G 15/01  
G06F 15/68  
H04N 1/46

(21)Application number : 02-403313

(71)Applicant : CANON INC

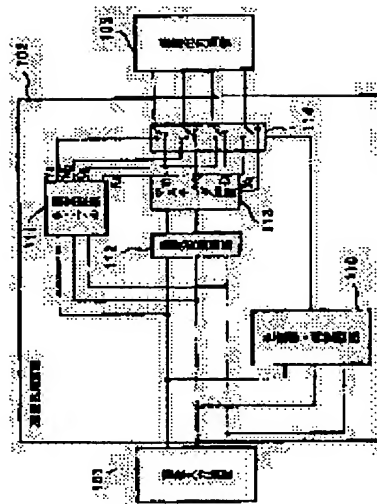
(22)Date of filing : 18.12.1990

(72)Inventor : KAWAI TAKASHI

**(54) COLOR IMAGE PROCESSOR****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To attain the satisfactory reproduction of colors and also to improve the reproducibility of the colors included in a color reproducing area by securing the gradation properties to the colors excluded out of the color reproducing area when an input color image signal is converted into an output enable color image signal of an output device.

**CONSTITUTION:** A color coordinate deciding circuit 110 decides whether an input color image is included in a color reproducing area of an output device 103 or not. If so, a color equal to an input one is reproduced through a density conversion table 111. If not, a color space is compressed by a density converter 112 and a masking table 113 so that the color is satisfactorily reproduced with high gradation properties.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3190050号

(P3190050)

(45) 発行日 平成13年7月16日 (2001.7.16)

(24) 登録日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40 D
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01 S
G 0 6 T 5/00	1 0 0	G 0 6 T 5/00 1 0 0
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46 Z

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平2-403313	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成2年12月18日 (1990.12.18)	(72) 発明者	川井 隆 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(65) 公開番号	特開平4-217167	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳 (外1名)
(43) 公開日	平成4年8月7日 (1992.8.7)		
審査請求日	平成9年11月17日 (1997.11.17)	審査官	加内 慎也
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像処理方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複写装置において、入力画像を示すカラー画像信号に対して出力部の色再現範囲に応じた色処理を行う画像処理方法であって、

前記入力画像の色空間分布が前記出力部の色再現範囲内に含まれる場合の等色再現系の色処理と、

前記出力部の色再現範囲外の入力カラー画像信号を前記出力部の色再現範囲内に圧縮する圧縮再現系の色処理と、

前記入力画像の色空間分布が色空間の小領域に存在する場合に適した色処理であって色空間上での拡大を行う拡大再現系の色処理とを備え、

前記入力画像を示すカラー画像信号に対して行う色処理として、前記等色再現系の色処理、または前記圧縮再現系の色処理、または拡大再現系の色処理を選択する画像

2

処理方法であり、

前記入力画像が前記複写装置の出力画像である孫コピーの時は前記等色再現系の色処理を選択し、前記入力画像が地図である時は前記拡大再現系の色処理を選択することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記圧縮再現系の色処理は、前記出力部の色再現範囲外についても階調を持つ様に色空間上の圧縮を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記拡大再現系の色処理は、色空間上の彩度を上げる処理を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、入力画像を示すカラー

画像信号に対して出力部の色再現範囲に応じた色処理を行う画像処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のカラー画像複写装置では、図4に示す様に、画像読取り装置401により読取られた加色法によるR、G、Bのデジタル画像信号を、対数変換回路402、マスキング回路403、墨入れUCR回路404により減色法によるカラー画像信号に変換して、画像出力装置405によりトナーまたはインクで印刷記録されるよう構成されていた。

【0003】一般に、カラー画像原稿である印刷物や写真、CRT上で表わされる画像のもつ色は、色空間座標系で画像出力装置のトナーまたはインクの混色による色再現領域によりも広い。入力カラー画像信号の全ての色についても最適な色再現を実現するために、通常、色空間上での圧縮が行われ、色再現領域外の色に対しても階調性を持たせる処理を行っている。

【0004】図5は従来の上記色空間( $a^*$  -  $b^*$  軸上)での圧縮画像を表わした図であり、図中実線で囲まれた領域はカラー画像原稿の色空間領域、実線内側の点線は画像出力装置の色再現領域を示しており、入力カラー画像原稿が画像出力装置の色再現範囲を越えている事を表わしている。従来、矢印の様に色再現領域外の色再現は色再現領域に投影される。一方、それに伴って、順次画像の階調性を持たせる為に、矢印の様に少しずつ、本来の色とずらして再現されていた。即ち、色空間の圧縮画像が行われていた。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記従来例では、カラー画像原稿の色空間分布が、画像出力装置色再現領域内に存在し、原稿色と同色が再現可能にもかかわらず、圧縮画像された再現色となり、原稿色と異なるという欠点があつた。また、カラー画像原稿が複写装置、画像出力装置による出力画像である場合(孫コピー、あるいはジェネレーションコピーと呼ぶ)、さらに圧縮された再現色となる。この様に孫コピーを繰り返すと次々に再現色は圧縮され、元の画像原稿と異なるという欠点があつた。この再現色の軌跡を示したのが図5の矢印である。

【0006】さらには、カラー画像原稿の色空間分布が画像出力装置色再現領域内に存在し、かつ、空間上小領域内で階調表現する原稿画像、例えば地図上の山や海域のグラデーションによる等高線表示などは圧縮再現によつて階調がなくなるという欠点があつた。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決することを目的として成されたもので、上述の課題を解決する一手段として以下の構成を備える。即ち、複写装置において、入力画像を示すカラー画像信号に対して出力部の色再現範囲に応じた色処理を行う画像処理方法

であって、前記入力画像の色空間分布が前記出力部の色再現範囲内に含まれる場合の等色再現系の色処理と、前記出力部の色再現範囲外の入力カラー画像信号を前記出力部の色再現範囲内に圧縮する圧縮再現系の色処理と、前記入力画像の色空間分布が色空間の小領域に存在する場合に適した色処理であって色空間上での拡大を行う拡大再現系の色処理とを備え、前記入力画像を示すカラー画像信号に対して行う色処理として、前記等色再現系の色処理、または前記圧縮再現系の色処理、または拡大再現系の色処理を選択する画像処理方法であり、前記入力画像が前記複写装置の出力画像である孫コピーの時は前記等色再現系の色処理を選択し、前記入力画像が地図である時は前記拡大再現系の色処理を選択することを特徴とする。

【0008】

【0009】

【作用】本発明は、等色再現系の色処理と、圧縮再現系の色処理と、拡大再現系の色処理と、から選択された色処理を行うので、入力画像を示すカラー画像信号に対して出力部の色再現範囲に応じた色処理を行うことができる。特に、入力画像が孫コピーの時は等色再現系の色処理を選択し、入力画像が地図である時は拡大再現系の色処理を選択することで、これらの入力画像に対応した色処理を行うことができる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明に係る一実施例を詳細に説明する。図1は本発明に係る一実施例である複写装置の構成を表わすブロック図である。本複写装置は、図1に示すように、カラー画像の入力部である画像入力装置101、画像入力装置101によつて読み取られた画像入力信号を画像出力信号に変換する画像処理装置102、画像処理装置102によつて変換された画像出力信号を受けて複数色のトナーまたはインクに対応する永久可視表示を行う画像出力装置103の3構成から成る。

【0011】画像処理装置102で処理される画像信号は、画像入力装置101で読み取られたカラー画像原稿や印刷物に限定されるものではなく、CG(コンピュータグラフィック)画像や、電子スチールカメラによる撮像画像についても同様に扱うことができる。また、画像処理装置102は色座標判別回路110、濃度変換テーブル111、濃度変換回路112、マスキング回路113及び、切換回路114より構成されている。次に、図2を参照してカラー画像が印刷物原稿の場合と、CG画像の場合について本実施例画像入力装置101の概略を説明する。

【0012】まずカラー画像原稿が印刷物の場合を説明する。図2に示す原稿台ガラス201上に載置された原稿202は、原稿照明用ハロゲンランプ203で照明され、ロッドレンズアレー204(例えばセルフオク

10

20

30

40

50

(登録商標)により、CCDラインセンサ205上に結像される。CCDラインセンサ205には、赤(R)、緑(G)、青(B)の色分解フィルタが点順次で塗布されており、原稿画像のR、G、B色分解信号を順次出力する。

【0013】206はサンプルホールド回路であり、CCDラインセンサ205よりの出力を画素毎にサンプルホールドし、A/D変換回路207でデジタル信号に変換する。デジタル信号に変換された画像データは、図示しない、あらかじめ記憶されたホワイトデータと共に、シェーディング回路208に入力され、CCD画素間の感度バラツキによる出力ムラを補正し、所定のビット数に規格化する。入力マスキング回路209はシェーディング回路208からのR、G、B出力信号に、前もって決定されたマトリクスで演算し、NTSC規格に規格化された画像信号R'、G'、B'を出力する。

【0014】

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

マトリクス係数 $a_{ij}$ は、例えば最小二乗法により最適解が決定される。次に、カラー原稿画像がCGによるカ\*

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5178 & 0.1144 \\ 0.0 & 0.0661 & 1.1150 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

X、Y、Zの3刺激値に変換された画像信号は次にL\* ※【0017】

$a^*$   $b^*$  表色系のL\*  $a^*$   $b^*$  に変換される。 ※

$$\begin{cases} L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16 \\ a^* = 504.3 [(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}] \dots (2) \\ b^* = 201.7 [(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}] \end{cases} \quad (X_0, Y_0, Z_0 = \text{const})$$

図3にL\*  $a^*$   $b^*$  表色系での様子を示す。図中の六面体は、先に述べた画像出力装置103の色再現領域を示し、画像信号がこの六面体内部に存在する時、画像出力装置は色再現可能である。

【0018】(2)式によつてL\*  $a^*$   $b^*$ 座標に変換 ★

$$(L^*, a^*, b^*) \text{ が } k l L^* + l_1 a^* + m l b^* + n l \geq 0 \quad l = 1 \sim 6$$

を各面について満たしていることが条件となる。このようにしてカラー画像原稿の全面あるいは一部分につき、以上の判定を画素単位で行い色再現領域内に存在する画素の画素数を累積していく。

【0020】所定の領域につき以上の処理が終了すると、累積値を所定の閾値と比較し、例えば原稿画像の95%以上が色再現領域内に存在する時、カラー画像原稿の色空間分布は色再現領域内に存在するものと判定し、1ビットの判定信号を出力する。例えば、カラー画像原

\* ラー画像の場合、コンピュータ210から出力されるR、G、Bビデオ信号は、インターフェース211を介して入力マスキング回路209へ入力する。ビデオ信号がNTSC規格に準ずるならば、入力マスキング回路マトリクス係数はスルー、即ち、

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & (i=j) \\ 0 & (i \neq j) \end{cases}$$

で、後の画像処理回路102へ出力する。次に、以下、デジタルR、G、B入力信号を複色色のトナーまたはインク出力信号に変換する画像処理装置102の詳細を説明する。

【0015】画像処理装置102へ入力されたR、G、B画像信号は、色座標判定回路110と、後述の濃度変換回路112及び濃度変換テーブル111への入力との2系統に分かれる。色座標判定回路110は、カラー画像原稿の色空間上の分布が画像出力装置103の色再現領域内に含まれるか、色再現領域を越えるかを、以下説明する方法により判定する。

20 【0016】色座標判定回路110に入力したR、G、B画像信号は、XYZ表色系の3刺激値X、Y、Zに変換される。RGB信号がNTSC方式に準ずる時、変換式は次の式で表わされる。

★された画像信号は、各画素について色再現領域か否かを以下の方法によつて判定される。六面体の各平面の方程式は、 $k L^* + l a^* + m b^* + n = 0$  ( $k, l, m, n = \text{const}$ ) で表わされる。

【0019】よつて、六面体内部は、画像信号

稿が本複写装置の出力画像である時(以下、これを「ジェネレーションコピー」、又は「孫コピー」と呼ぶ)、全ての画像データは色再現領域内に存在し、色座標判定回路110は必ず色再現領域内と判定する。画像処理装置102へ入力されたR、G、B画像信号のうちの分岐した他の1系統は、さらに、2系統に分岐し、1系統は、濃度変換回路112とマスキング回路113により、図4に示した従来技術で述べた対数変換回路402とマスキング回路403の処理と同様の処理が行われ

る。

【0021】即ち、カラー画像原稿の色空間を画像出力装置103の色再現領域より大きく取り、色空間を圧縮して再現し、色再現領域以外の色座標についても階調性のある画像を出力する処理が行われる。一方、画像信号は上記の色処理と同時に濃度変換テーブル105へも入力されている。濃度変換テーブル105は、R、G、B画像信号を入力とし、Y、M、C、K出力信号を出力値とする変換テーブルである。

【0022】以下、簡単に濃度変換テーブル105の作成方法を説明する。今、あるY、M、C、K出力信号の組(y, m, c, k)が画像出力装置103によつて印刷記録される場合の再現色は、L\* a\* b\* 座標において(l\*, a\*, b\*)であるということが予め既知であるとする。

【0023】一方、R、G、B画像読取り信号は式(1)、(2)よりL\* a\* b\* 座標が計算できる。よつて、R、G、B画像読取り信号は、L\* a\* b\* 座標を介して測色的にYMCK出力信号と対応づけることができる。ところで、一般にYMCK4色により印刷記録される画像記録装置においては、ある1つの出力信号(Y<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>)と、他の出力信号(Y<sub>2</sub>, M<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>)で印刷される再現色が測色的に等色する場合がある。

【0024】これは、Y、M、C3色の混色による黒とKによる黒とが等色するからであり、1つの混色色座標(l\* a\* b\*)に対してそれぞれ異なるY、M、C、K出力値が存在することを表わしている。本テーブルでは、互いに等色な複数組のY、M、C、K出力値の内、K信号の最も大きい組合せを出力値とする。これはUCR(下色除去)の効果を上げるためである。

【0025】以上の様に作成された変換テーブルは、色再現領域内において、カラー画像原稿と等色な色再現が可能である。この様にそれぞれの系統で変換された画像処理装置出力信号(Y<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>)及び(Y<sub>2</sub>, M<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>)は、先の色座標判定回路110の判定結果に基づいて、カラー画像原稿が色再現領域を越えている時は圧縮された色空間による色再現処理による出力信号(Y<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>)を、又、カラー画像原稿が色再現領域内にある時、等色な色再現処理による出力信号(Y<sub>2</sub>, M<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>)がセクタ106によつて選択され、画像出力装置103へと出力される。

【0026】画像出力装置103では、この画像出力信号(Y, M, C, K)を、PWM法、デイザ法、誤差拡散法等それぞれの方式に合わせて印刷記録する。

【0027】

【他の実施例】<実施例2>

以上説明した第1の実施例では、カラー画像原稿の色空間分布を、色座標判定回路110によつて自動判定を行

つたが、例えば本実施例装置の出力画像を原稿とする場合(孫コピー)の様に、明らかに利用者が原稿画像の色空間分布が判断できる時、本実施例装置の不図示の操作部よりの操作入力指示によつてセクタ106の出力を切り換える様制御することによつても、同様の効果を得る事ができる。

<実施例3>

上述の第1実施例では、色座標判定回路110の色空間をL\* a\* b\* 均等色座標を用いて表す例について説明したが、色座標判定回路110の色空間をLuv表色系、XYZ表色系、またはRGB信号系によつて張られる画像出力装置の色再現領域を用いて表しても同様の効果を得られる。

<実施例4>

上述した第1の実施例では、カラー画像原稿の色空間分布が色再現領域に含まれる時、濃度変換テーブル111を用いたテーブル変換による信号変換を行なう場合について説明したが、テーブルを用いずに高次の項を含むマスキング演算による色再現を行うこともできる。

【0028】この時用いるマスキングは例えば、

$$\begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \\ K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} & \cdots \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} & \cdots \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} & \cdots \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} & a_{46} & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \\ K \\ YM \\ YC \\ MC \\ \vdots \end{bmatrix}$$

の様なマトリクスを用いて各係数a<sub>i,j</sub>は色再現領域内の代表色をサンプリングして最小二乗法等により決定される。

<実施例5>

上述した第1の実施例では、カラー画像原稿の色空間分布が色再現領域を越える時、濃度変換回路112、マスキング回路113による演算処理を行う場合について説明したが、予め該処理系の入力信号と出力信号の対応を計算により求め、テーブルROMに書き込むことにより圧縮された空間の色再現処理を行うことも可能である。

<実施例6>

上述した第1の実施例では、濃度変換テーブルの入力信号をNTSC方式に準ずるR、G、B信号としたが、入力画像信号を色空間色座標判定回路110によつて生成されるL\* a\* b\* 信号を濃度変換テーブル入力信号とすることが可能である。この場合、画像入力装置101にI/F等を介して入力される画像入力信号はRGB色分解信号に限らず、測色的にL\* a\* b\* 均等色座標系による物理量L\* a\* b\* が既知ならば色再現が可能となる。

<実施例7>

上述した第1の実施例では、色再現処理系を色空間上での圧縮再現系及び等色再現系の2系列の再現系を示したが、この他に色空間上での拡大を行う色処理系についても階調性を向上させることができる。

【0029】以下、その具体例を簡単に示す。カラー複写のカラー画像原稿として地図を考える。多くの地図の場合、その色表現として海域深度を白から青又はシアンへと濃度を変えることにより、その深度を表記している。又、山岳部においては黄から茶へとやはり濃度を変えることによりその高度を表記している。この様に色空間の小領域に原稿画像色が分布する場合、色空間での拡大再現を行うことによつて（例えば色空間上彩度を上げることによつて）、視覚認識上最適な色再現が実現できる。

#### <実施例8>

上述した第1の実施例では、色空間色座標判定回路110の判定に画像出力装置の色再現領域内か否かによつて判定を行っていたが、他に色空間上を微小色空間ブロックに分割し、原稿画像がどの微小色空間ブロックに存在するかを各ブロック毎に累積し、原稿画像の色が存在するブロックの数及びブロックの色空間上の座標を判定することにより、原稿画像の色空間分布が判定することも可能である。

【0030】上述の色再現領域の判定は、例えばブリスキャン時に行うのが有効である。即ち、カラー複写機において、原稿台上に原稿を置き、コピースタートキーを押すと、通常原稿サイズ検知等を行うために、実際の印刷動作を行う前の予備走査を行う。この時に上述のアルゴリズムを実行することにより本スキャンにおいて最適の処理手順を実行することができる。

【0031】なお、上述の実施例は、レーザビームプリンタ、熱転写プリンタ、ドットプリンタ、インクジェットプリンタ等、カラー画像形成が可能なあらゆる複写について適用することができる。以上説明したように上述の実施例によれば、カラー画像原稿の色空間分布を検出し、色再現領域内に存在するか否かを判定し、原稿に応じた異なる色処理系の出力を選択することにより、画像出力装置の色再現領域外におよぶカラー画像原稿に対し階調性の保たれた色再現、又色再現領域内のカラー画像原稿に対し原稿に忠実な色再現が可能となり、最適な出

\*力画像を得る効果がある。

【0032】また、繰り返し孫コピーに対しても、再現色のずれのない画像が得られるという効果がある。更に、色再現領域内微小領域のカラー画像原稿に対しては、原稿に階調性を与え視覚認識上最適な出力画像を得ることができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、等色再現系の色処理と、圧縮再現系の色処理と、拡大再現系の色処理と、から選択された色処理を行うので、入力画像を示すカラー画像信号に対して出力部の色再現範囲に応じた色処理を行うことができる。特に、入力画像が孫コピーの時は等色再現系の色処理を選択し、入力画像が地図である時は拡大再現系の色処理を選択することで、これらの入力画像に対応した色処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例を表わすブロック図、

【図2】本実施例画像入力装置の詳細構成を示す図、

【図3】 $L^* a^* b^*$  均等色空間における画像出力装置の色再現領域を表わす図、

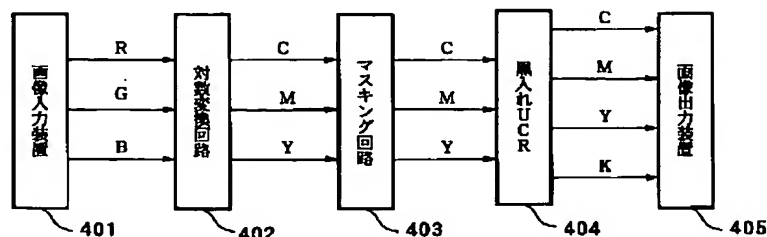
【図4】は従来の色再現処理部の構成を表わすブロック図、

【図5】従来の色再現処理による色空間の圧縮写像を表わす図である。

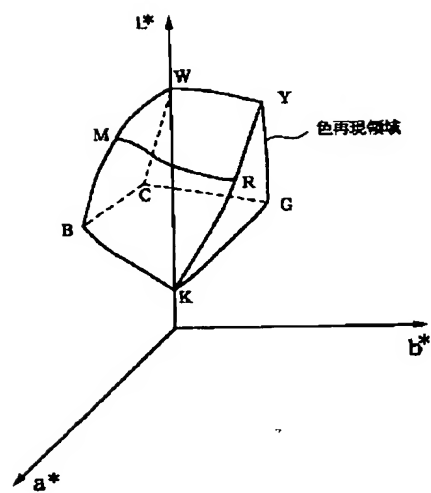
【符号の説明】

101 画像入力装置、102 画像処理装置、103 画像出力装置、110 色座標判別回路、111 濃度変換テーブル、112 濃度変換回路、113 マスキング回路、114 切換回路、201 原稿台ガラス、202 原稿、203 原稿照明用ハロゲンランプ、204 ロッドレンズアレ、205 CCDラインセンサ、206 サンプルホールド回路、207 A/D変換回路、208 シェーディング回路、209 入力マスキング回路、210 コンピュータ、401 画像読取り装置、402 対数変換回路、403 マスキング回路、404 黒入れUCR回路、405 画像出力装置である。

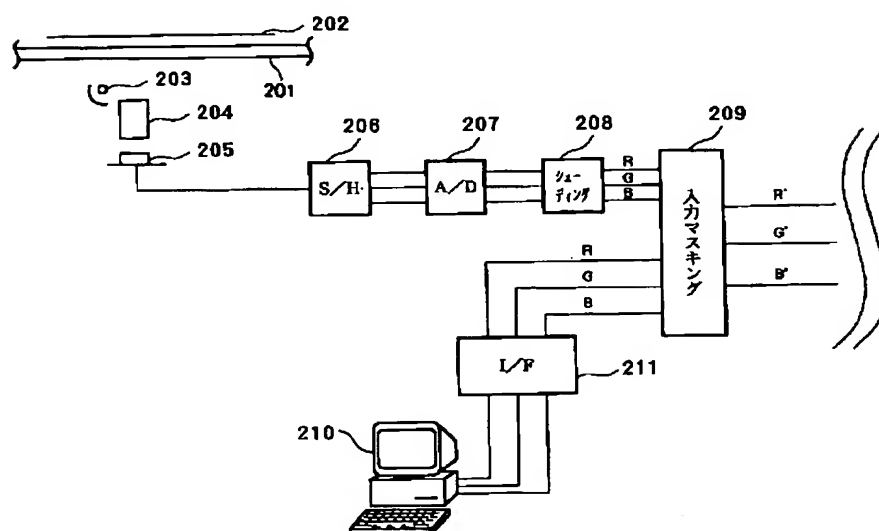
【図4】



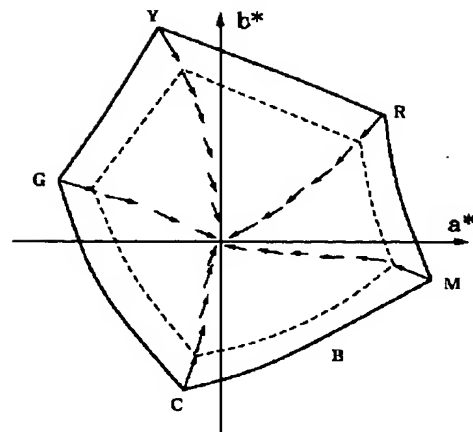
【図3】



【圖 2】



【図5】




---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 昭61-214893 (J P, A)  
 特開 平1-296234 (J P, A)  
 特開 平4-181872 (J P, A)  
 特開 平4-181870 (J P, A)  
 特開 平4-180347 (J P, A)  
 特開 平4-119765 (J P, A)  
 特開 平3-158075 (J P, A)  
 特開 昭62-47273 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H04N 1/40 - 1/409

H04N 1/46

H04N 1/60